

Hydrostatischer Füllstandmesser **NIVAPRESS**



SGE-25.SMART
SGE-25S.SMART
SGE-25
SGE-25S
SGE-25C
SGE-16



Verwendete Symbole



Warnung: Strikt nach den Angaben in den Unterlagen verfahren, um die volle Funktionalität und Sicherheit des Geräts zu gewährleisten



Besonders nützliche Informationen zur Bedienung und Installation des Geräts



Besonders nützliche Informationen zur Bedienung und Installation eines Ex- Geräts



Druckmessumformer sollten in Übereinstimmung mit der WEEE- Richtlinie (2002/96 / WE) in Betracht der Verwendung der elektrischen und elektronischen Geräte entsorgt werden

Sicherheitshinweise



Der Hersteller haftet nicht für Schäden, die durch falsche Installation, Fehlern bei Wartungsarbeiten des Geräts oder bei Verwendung des Geräts für einen anderen als den vorgesehenen Zweck

Die Installation sollte durch qualifiziertes Personal mit der erforderlichen Genehmigungen für Elektro- und Druck- Messgeräte durchgeführt werden. **Alle europäischen und lokalen Vorschriften für elektrische Geräte müssen eingehalten werden.** Der Installateur ist für die Inbetriebnahme in Übereinstimmung mit diesen Anweisungen, der elektromagnetischen Verträglichkeit, Sicherheitsvorschriften und Normen für die Art der Installation verantwortlich. Es sind alle Empfehlungen, der Normen EN60079-14 und EN60079 CENELEC, für die Installation und Montage von Ex- Geräten zu beachten.

Das Gerät darf nur unter den in der Betriebsanleitung genannten Bedingungen betrieben werden. Das Gerät sollte entsprechend dem Zweck, für den es verwendet werden soll, konfiguriert werden. Falsche Konfiguration kann eine fehlerhafte Funktion verursachen, zur Beschädigung des Geräts oder einem Unfall führen.



Das Gerät muss von allen Spannungsquellen während der Installations- und Wartungsarbeiten getrennt werden.

Wenn das Gerät nicht ordnungsgemäß funktioniert, bauen Sie es aus und schicken es zur Reparatur an den Hersteller oder an ein durch den Hersteller autorisiertes Unternehmen.



Um Fehlfunktionen und die damit verbundenen Risiken für Mitarbeiter zu minimieren, darf das Gerät nicht installiert oder verwendet werden, wenn bei besonders ungünstigen Bedingungen die folgenden Gefahrenquellen auftreten:

- Mechanische Einwirkungen, übermäßige Erschütterungen und Vibrationen
- Übermäßige Temperaturschwankungen, direkte Sonneneinstrahlung
- Kondensation von Wasserdampf, Staub, Frost

SMART Füllstandsonden – Ex- Version – SGE-25.SMART, SGE-25S.SMART, SGE-25C.SMART



1. Einführung

- 1.1 Diese "Anlage Ex.03" gilt nur für SMART Füllstandssonden SGE-25.SMART, SGE-25S.SMART, SGE-25C.SMART in Ex-Ausführung, die auf dem Typenschild, wie in 2.2 und gezeigt, und im Ex-Produkt- Zertifikat als solche gekennzeichnet sind.
- 1.2 Der Anhang enthält zusätzliche Informationen in Bezug auf die Ex-Ausführungen der SGE-25.SMART, SGE-25S.SMART, SGE-25C.SMART Sonden. Während der Installation und Nutzung von Ex- Sonden sollte Bezug auf DTR.SG. ... 04 in Verbindung mit dem „Anhang Ex.03“ genommen werden.

2. Einsatz von Sonden in Gefahrenzonen

- 2.1 Die Sonden stimmen mit den Anforderungen der folgenden Normen überein: EN 60079-0:2006, EN 50303:2004, EN 60079-26:2007, EN 60079-11:2007
- 2.2 Die Sonde kann in Gebieten, wo die Gefahr einer Explosion besteht, in Übereinstimmung mit der Bewertung der Explosionsschutz- Ausführung, betrieben werden



II 1G
Ga Ex ia IIC T4/T5/T6
I M1 Ex ia I
KDB 09ATEX008

3. Erkennungsmerkmale

Die oben genannten Sonden in Ex- Ausführung, muss ein Typenschild mit den Angaben nach Absatz 4 des DTR angegeben. SG ... 04, sowie mindestens die folgenden:

- CE- Zeichen und die Anzahl der gemeldeten Einheit: 1453 (GIG KDB), Ex- Zeichen
- Bezeichnung der Explosionsschutz- Ausführung, Nummer der Bescheinigung
- Werte von Parametern wie Ui, li, Ci
- Herstellungsjahr

4. Benutzerinformationen

Zusammen mit den Sonden, erhält der Benutzer:
Handbuch nummeriert DTR.SG. ... 04 mit Ex-Anlage und das Produkt-Zertifikat



5. Zulässige Eingabeparameter der SGE-25.SMART, SGE-25S.SMART, SGE-25C.SMART Sonden (basierend auf Daten des KDB 09ATEX008 Zertifikat und Zertifizierungs- Dokumentation)

- Zulässige Input- Parameter für die Stromversorgung mit linearer Kennlinie
 $U_i = 28V\ DC$ $I_i = 0,1A$
- Zulässige Input- Parameter für die Stromversorgung mit „rechteckigen“ und trapezförmigen charakteristischen Merkmalen
 $U_i = 24V\ DC$ $I_i = 0,1A$
 Eingang Induktivität und Kapazität: $C_i = 10nF, L_i = 1mH$
 Eingangsleistung (Pi) für alle Arten der Stromversorgung, siehe Tabelle unten

Pi [W]	Tp [°C]	Temperaturklasse
1,5	56	T6
	71	T5
	80	T4, Gruppe I
1,4	57	T6
	72	T5
	80	T4, Gruppe I
1,3	59	T6
	74	T5
	80	T4, Gruppe I

Pi [W]	Tp [°C]	Temperaturklasse
1,2	61	T6
	76	T5
	80	T4, Gruppe I
0,9	66	T6
	80	T5, T4, Gruppe I
0,6	70	T6
	80	T5, T4, Gruppe I

T_m = Temperatur des gemessenen Mediums T_a = Umgebungstemperatur $T_p = T_m$ für $T_m > T_a$ $T_p = T_a$ für $T_m < T_a$

6. Versorgungsbeispiele

Bild 1: Stromversorgung durch eine Quelle mit linearer Kennlinie

Stromversorgungen mit einer "linearen" Kennlinie sind zum Beispiel Barrieren mit den Parametern:
 $U_o = 28\ V$ $I_o = 0.093\ A$ $R_w = 300\ \Omega$

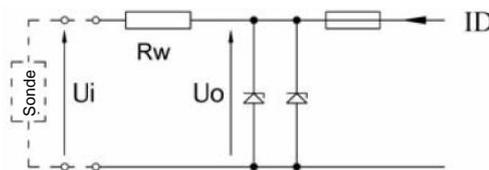
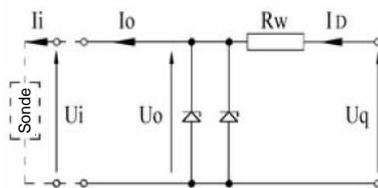


Bild 2: Stromversorgung durch eine Quelle mit trapezförmiger Kennlinie

Beispiel: $U_o = 28\ V$ $I_o = 0,08\ A$

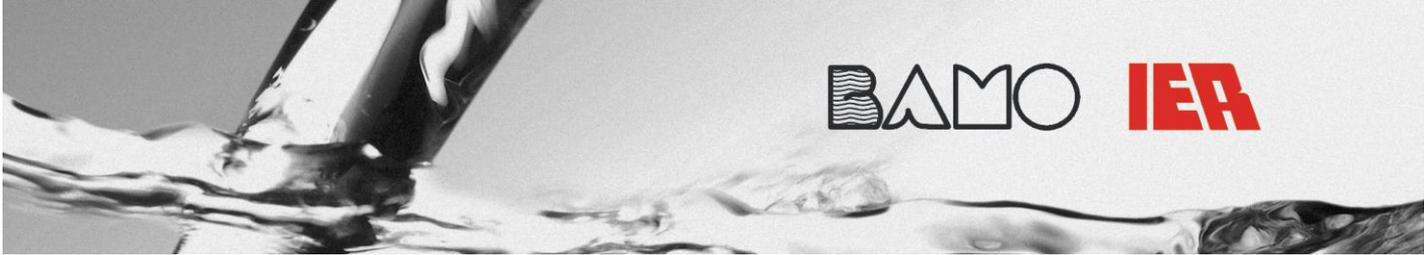


Wenn $U_o < 1/2\ U_q$ dann:

$$U_q = \frac{4P_o}{I_o}$$

$$R_w = \frac{U_q}{I_o}$$

$$P_o = \frac{U_o \cdot (U_q - U_o)}{R_w}$$



Bei Stromquellen mit rechteckiger Kennlinie:

Unter einer Stromquelle mit rechteckiger Kennlinie versteht man, dass die Spannung der Ex- Stromversorgung konstant bleibt bis Strombegrenzung aktiviert wird.

Das Schutzniveau einer Stromversorgung mit einer rechteckigen Kennlinie ist in der Regel „ib“.

Sonden, die von einer solchen Quelle versorgt werden, werden ebenfalls mit dem Ex- Schutz- Niveau „ib“ bezeichnet.

Beispiel für die praktische Bereitstellung einer Stromversorgung mit einem rechteckigen Merkmal:

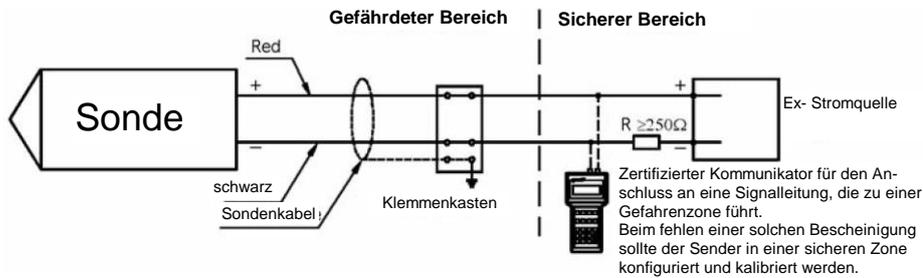
Verwenden Sie ein stabilisiertes Netzteil mit $U_0 = 24\text{ V}$ mit Schutz.

6.1 Das Schutzniveau

Die Sonde ist ein Ex- Gerät mit dem Schutzniveau „ia“, wenn die betriebene Schaltung ebenfalls dem Schutzniveau „ia“ entspricht.

Die Sonde ist ein Ex- Gerät mit dem Schutzniveau „ib“, wenn die betriebene Schaltung ebenfalls dem Schutzniveau „ib“ entspricht.

Bild 3: SGE-25.SMART, SGE-25S.SMART, SGE-25C.SMART Sonden in Ex- Ausführung – Anschluss- Methode



Geräte in der Mess- Schleife der Sonde sollten im Einklang mit deren Eigensicherheit und den Explosionschutzstandards angeschlossen werden.



Es ist nicht gestattet die Sonde zu reparieren oder in irgendeiner Weise in die elektrische Schaltung einzugreifen.

Reparaturen dürfen nur vom Hersteller oder einem anderen autorisierten Unternehmen durchgeführt werden.

Hydrostatischer Füllstandmesser – Ex- Version – SGE-25, SGE-25S, SGE-25C

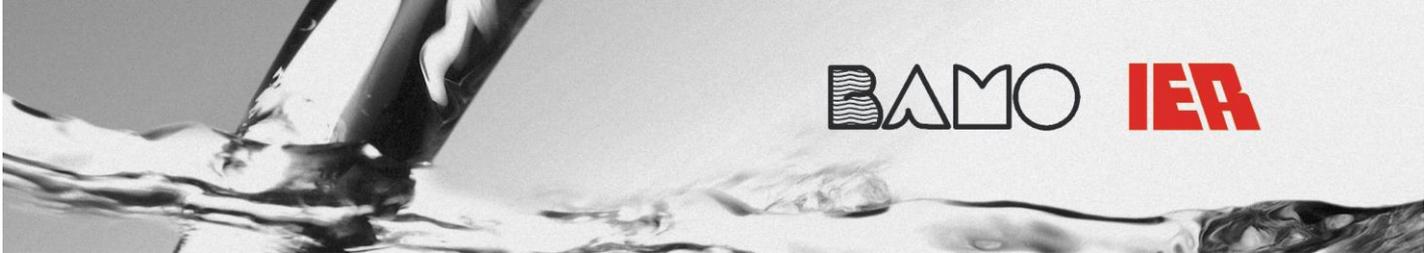


1. Einführung

1.1 Diese "Anlage Ex.04" gilt nur für SMART Füllstandssonden SGE-25, SGE-25C and SGE-25S in Ex-Ausführung, die auf dem Typenschild, wie in 2.2 und gezeigt, und im Ex- Produkt- Zertifikat als solche gekennzeichnet sind.

1.2 Der Anhang enthält zusätzliche Informationen in Bezug auf die Ex-Ausführungen der SGE-25, SGE-25C, SGE-25S Sonden.

Während der Installation und Nutzung von Ex- Sonden sollte Bezug auf DTR.SG. .. 04 in Verbindung mit dem „Anhang Ex.04“ genommen werden.



2. Einsatz von Sonden in Gefahrenzonen

- 2.1 Die Sonden stimmen mit den Anforderungen der folgenden Normen überein: EN 60079 0:2006, EN 50303:2004, EN 60079-26:2007, EN 60079-11:2007
- 2.2 Die Sonde kann in Gebieten, wo die Gefahr einer Explosion besteht, in Übereinstimmung mit der Bewertung der Explosionsschutz- Ausführung, betrieben werden



II 1G
 Ga Ex ia IIC T4/T5/T6
 I M1 Ex ia I
 KDB 09ATEX007

3. Erkennungsmerkmale

Die oben genannten Sonden in Ex- Ausführung, muss ein Typenschild mit den Angaben nach Absatz 4 des DTR angegeben. SG ... 04, sowie mindestens die folgenden:

- CE- Zeichen und die Anzahl der gemeldeten Einheit: 1453 (GIG KDB), Ex- Zeichen
- Bezeichnung der Explosionsschutz- Ausführung, Nummer der Bescheinigung
- Werte von Parametern wie U_i , I_i , C_i
- Herstellungsjahr

4. Benutzerinformationen

Zusammen mit den Sonden, erhält der Benutzer:
 Handbuch nummeriert DTR.SG. .. 04 mit Ex-Anlage und das Produkt-Zertifikat

5. Zulässige Eingabeparameter SGE–25, SGE–25S, SGE–25C der Sonden (basierend auf Daten des KDB 09ATEX007 Zertifikat und Zertifizierungs- Dokumentation)

- Zulässige Input- Parameter für die Stromversorgung mit linearer Kennlinie
 $U_i = 28V DC$ $I_i = 0,1A$
- Zulässige Input- Parameter für die Stromversorgung mit „rechteckigen“ und trapezförmigen charakteristischen Merkmalen
 $U_i = 24V DC$ $I_i = 0,1A$
 Eingang Induktivität und Kapazität: $C_i = 30nF$, $L_i = 750\mu H$
 Eingangsleistung (P_i) für alle Arten der Stromversorgung, siehe Tabelle unten

P_i [W]	T_p [°C]	Temperaturklasse
1,8	53	T6
	68	T5
	75	T4, Gruppe I
1,6	56	T6
	71	T5
	75	T4, Gruppe I

P_i [W]	T_p [°C]	Temperaturklasse
1,3	60	T6
	75	T5, T4, Gruppe I
1	65	T6
	75	T5, T4, Gruppe I
0,7	69	T6
	75	T5, T4, Gruppe I

T_m = Temperatur des gemessenen Mediums T_a = Umgebungstemperatur $T_p = T_m$ für $T_m > T_a$ $T_p =$ für $T_m < T_a$

6. Versorgungsbeispiele

Bild 1: Stromversorgung durch eine Quelle mit linearer Kennlinie

Stromversorgungen mit einer "linearen" Kennlinie sind zum Beispiel Barrieren mit den Parametern:

$$U_o = 28 \text{ V} \quad I_o = 0.093 \text{ A} \quad R_w = 300 \text{ } \Omega$$

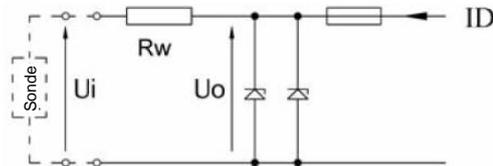
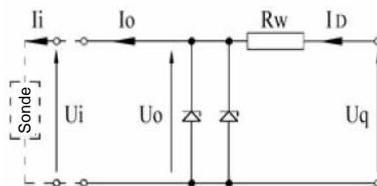


Bild 2: Stromversorgung durch eine Quelle mit trapezförmiger Kennlinie

Beispiel: $U_o = 28 \text{ V}$ $I_o = 0,08 \text{ A}$



Wenn $U_o < 1/2 U_q$ dann:

$$U_q = \frac{4P_o}{I_o} \quad R_w = \frac{U_q}{I_o} \quad P_o = \frac{U_o \cdot (U_q - U_o)}{R_w}$$

Bei Stromquellen mit rechteckiger Kennlinie:

Unter einer Stromquelle mit rechteckiger Kennlinie versteht man, dass die Spannung der Ex- Stromversorgung konstant bleibt bis Strombegrenzung aktiviert wird.

Das Schutzniveau einer Stromversorgung mit einer rechteckiger Kennlinie ist in der Regel „ib“.

Sonden, die von einer solchen Quelle versorgt werden, werden ebenfalls mit dem Ex- Schutz- Niveau „ib“ bezeichnet.

Beispiel für die praktische Bereitstellung einer Stromversorgung mit einem rechteckigen Merkmal:

Verwenden Sie ein stabilisiertes Netzteil mit $U_o = 24 \text{ V}$ mit Schutz und einer Strombegrenzung von $I_o = 50 \text{ mA}$.

6.1 Das Schutzniveau

Die Sonde ist ein Ex- Gerät mit dem Schutzniveau „ia“, wenn die betriebene Schaltung ebenfalls dem Schutzniveau „ia“ entspricht.

Die Sonde ist ein Ex- Gerät mit dem Schutzniveau „ib“, wenn die betriebene Schaltung ebenfalls dem Schutzniveau „ib“ entspricht.

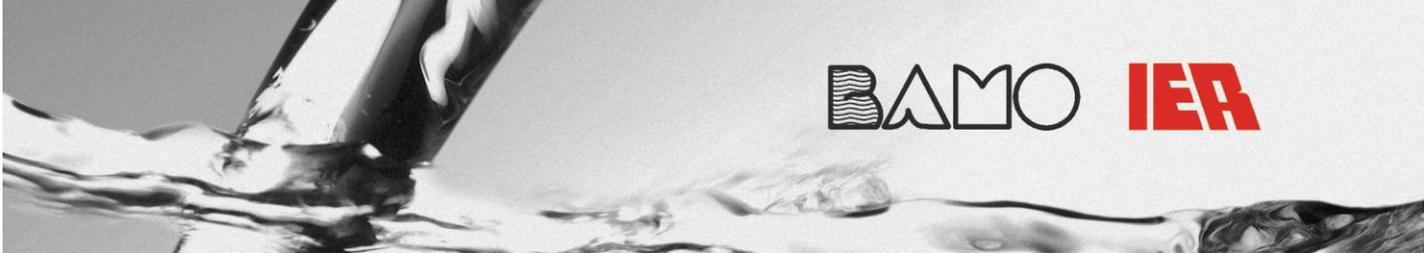
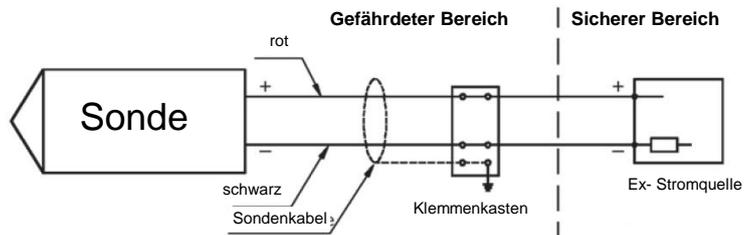


Bild 3: SGE–25, SGE–25S, SGE–25C Sonden in Ex- Ausführung – Anschluss- Methode



Geräte in der Mess- Schleife der Sonde sollten im Einklang mit deren Eigensicherheit und den Explosionschutzstandards angeschlossen werden.



Es ist nicht gestattet die Sonde zu reparieren oder in irgendeiner Weise in die elektrische Schaltung einzugreifen.
Reparaturen dürfen nur vom Hersteller oder einem anderen autorisierten Unternehmen durchgeführt werden.

**Smart- Level- Sonden SGE-25.SMART, SGE-25S.SMART und
Hydrostatische- Level- Sonden SGE-25, SGE-25S, SGE-16**

- I. Anhang Ex.03
- II. Anhang Ex.04
- III. Inhalt
 - 1. Einleitung
 - 2. Lieferumfang
 - 3. Anwendung und Hauptmerkmale
 - 4. Erkennungszeichen / Bestellinformationen
 - 5. Technische Daten
 - 6. Technische Beschreibung
 - 7. Installationsort
 - 8. Installation und Anschluss
 - 9. Einstellung und Regulierung
 - 10. Inspektionen, Reparaturen und Ersatzteile
 - 11. Verpackung, Lagerung und Transport
 - 12. Garantie
 - 13. Zusatzinformationen
 - 14. Bilder
 - Bilder 1: Maße SGE-25.SMART- und SGE-25S.SMART- Sonden
 - Bilder 2: Anschlussmethode SGE-25.SMART- und SGE-25S.SMART- Sonden
 - Bilder 3: Maße und Anschlussmethode SGE-25, SGE-16, SG-25C and SGE-25S- Sonden
 - Bilder 4: Ex- Ausführung, Kabel mit PTFE- Mantel
 - 15. Anhang 1
 - Prüfung von Überspannungsschutzelementen (Entfällt bei Ex- Ausführung)
 - Bilder 5a: Testen der zwischen den Drähten angeschlossenen Transilioden
 - Bilder 5b: Testen der Plasma- Überspannungsableiter

1. Einleitung

1.1 Dieses Handbuch ist für Anwender von SGE- Sonden gedacht. 25.SMART, SGE-25S.SMART, SGE-25, SGE-25S, SGE-25C und SGE-16 hydrostatische Füllstand- Sonden und beinhalten die Daten und Leitlinien, die erforderlich sind, um das Funktionieren der Sonden und wie sie zu bedienen sind zu verstehen. Es enthält wesentliche Empfehlungen zur Installation und Verwendung, sowie Notfallmaßnahmen.



1.2 Die SGE-25, SGE-25S and SGE-25SMART, SGE-25S.SMART- Sonden sind auch in Ex- Ausführung erhältlich. Zusätzliche Daten über die Sonden in Ex- Ausführung sind in den Anlagen „DTR.SG...04(ENG) Anhang Ex.04“ oder „DTR.SG...04 (ENG) Anhang Ex.03“ enthalten. Während der Installation und Verwendung der Sonden in Ex- Ausführung sollte Bezug auf DTR.SG. .. 04 in Verbindung mit der Anlage Ex genommen werden.



1.3 Die Level- Sonden SGE -25, SGE-25S, SGE-25C, SGE-25SMART, SGE-25S.SMART, in Ausführung für den Einsatz Gewässern, halten die „Det Norske Veritas“ (DNV) Regeln für die Klassifizierung von Schiffen, High Speed & Light Handwerk und Det Norske Veritas Offshore- Standards ein. Zertifikat Nr. A -11311 für die Anwendung in folgenden Standortklassen:
Temperatur: C, Luftfeuchtigkeit: B, Vibration: B, EMC: B, Gehäuse: D.

2. Lieferumfang

Jede Sonde hat einen Begleitschein, der gleichzeitig Zertifikat und Garantieschein ist. Die Handbücher werden in ausreichender Menge zur Verfügung gestellt.

3. Anwendung und Hauptmerkmale

Die SGE-25.SMART, SGE-25S.SMART, SGE-25, SGE-25S, SGE-25C und SGE-16- Sonden wurden entworfen, um den Füllstand von Flüssigkeiten in Brunnen, Schwimmbädern, Wasserläufen, Bohrungen usw. zu messen.

Die SGE-25S.SMART und SGE-25S- Sonden sind ebenfalls für die Füllstandmessung von flüssigen Abfällen, dichten und zähen Flüssigkeiten geeignet.

Die SGE-16- Sonde ist durch ihren geringen Durchmesser ideal für die Messung von Wasserständen in schmalen Brunnen, Rohren und Bohrungen (immer wenn es notwendig ist Sonden mit kleinem Durchmesser zu verwenden), bei denen es unmöglich ist die SGE-25- Sonde zu verwenden. Die Sonden konvertieren einen Eingangsdruck (ein Maß für die Höhe des Mediums) in ein Standard 4- 20 mA- Signal und übertragen dieses in ein Zwei- Leiter- System (Sonden SGE-25, SGE-16, SGE-25C, SGE-25S) und ein digitales Signal in der Kommunikation „HART“- System (Sonden SGE-25.SMART, SGE-25S.SMART), oder in speziellen Versionen in ein 0- 10V- Signal und übertragen dieses in ein Drei- Leiter- System (gilt nur für die SGE - 25, SGE-25S, SGE-25C-Modelle). Sonden, die mit einem Kabel, das mit einem PTFE- Schild versehen sind können im Lebensmittelbereich und bei reaktiven Stoffen verwendet werden.

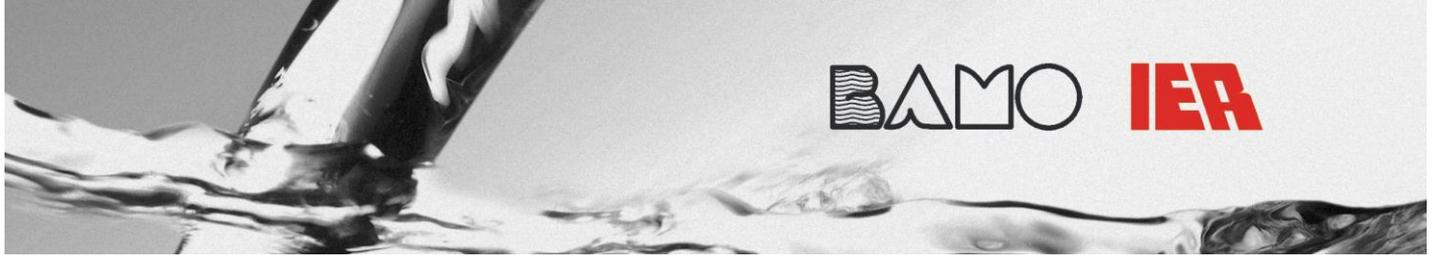
4. Erkennungszeichen / Bestellinformationen

4.1 Erkennungszeichen auf Typschild:

Jede Sonde trägt ein Typschild, das mit den folgenden Informationen: CE- Zeichen, Zahlen der gemeldeten Institutionen, Bezeichnungen der Bescheinigungen, Name des Herstellers, Typ, Seriennummer, basischer Bereich, Ausgangssignal und Versorgungsspannung.

4.2 Bestellinformationen:

Bestellinformationen siehe Datenblatt



5. Technische Daten

5.1 Technische Daten. SGE-25.SMART und SGE-25S.SMART Sonden

5.1.1 SGE-25.SMART, SGE-25S.SMART. Messbereiche

Model	Standartabweichung	Messgrenzen	Mindestabweichung	Grundschialtung	Überdruckgrenze
SGE-25.SMART	0- 10 m H ² O	-1 und 11,5 m H ² O	0,8 m H ² O	0- 10 m H ² O	100 m H ² O
SGE-25S.SMART	0- 100 m H ² O	-1 und 115 m H ² O	8 m H ² O	0- 100 m H ² O	700 m H ² O

5.1.2 SGE-25.SMART Messtechnische Parameter

Genauigkeit: $\leq \pm 0,1\%$ der Standartabweichung
 $\leq \pm 0,3\%$ der Mindestabweichung

Langzeitschaltgenauigkeit: $\leq \pm 0,1\%$ des Messbereichs für 2 Jahre

Temperaturfehler: $< \pm 0,08\%$ des Messbereichs / 10°C
 $< \pm 0,2\%$ für den gesamten Temperaturkompensationsbereich

Temperaturkompensationsbereich: -10- 80°C

Fehler aufgrund Spannungsversorgungsschwankungen: 0,002% des Messbereichs / 1V

5.1.3 SGE-25S.SMART Messtechnische Parameter

Genauigkeit: $\leq \pm 0,16\%$ der Standartabweichung
 $\leq \pm 0,4\%$ der Mindestabweichung

Temperaturfehler: $< \pm 0,08\%$ des Messbereichs / 10°C
 $< \pm 0,2\%$ für den gesamten Temperaturkompensationsbereich

Temperaturkompensationsbereich: -10- 80°C

Fehler aufgrund Spannungsversorgungsschwankungen: 0,002% des Messbereichs / 1V

5.1.4 SGE-25.SMART, SGE-25S.SMART Elektrische Parameter

Spannungsversorgung der Standartmodelle: 10,5- 36V DC

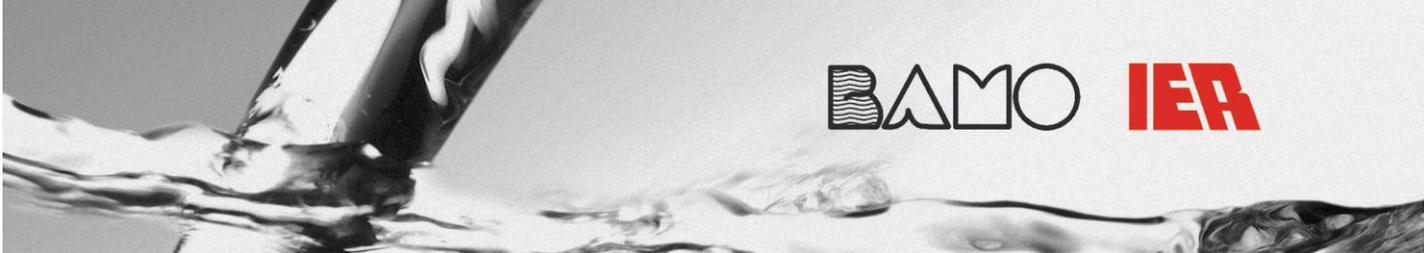
Spannungsversorgung der Ex- Modelle: siehe Anhang Ex.03

Ausgangssignal: 4- 20mA oder 20- 4mA, 2- Leitertechnik

Lastwiderstand: $R[\Omega] \leq \frac{U_{sup}[V] - 10,5V}{0,02A} \cdot 0,85$

Kommunikation: Kommunikation findet durch ein 4- 20mA Signal mittels speziellem Equipment statt (siehe §9)

Für die Kommunikation benötigter Widerstand: 250- 1100Ω



Minimale Versorgungsspannung für den vorgegebenen Lastwiderstand $R_L[\Omega]$:

$$U_{\min.}[V] = \frac{R_L [\Omega] \cdot 0,02 A}{0,85} + 10,5 V$$

Dämpfung des Sensor- Moduls:

0,3s

Zusätzliche elektronische Dämpfung:

0- 30s

Spannung für Isolationsprüfung:

500V AC oder 750V DC

Überspannungsschutz:

siehe §10.2.3

5.1.5 SGE-25.SMART and SGE-25S.SMART Empfohlene Umgebungsbedingungen

Prozesstemperaturgrenzen: -30- 80°C für 0- 10m H₂O / -30- 50°C bei Standartabweichung 0- 100m H₂O

Maximale Prozesstemperaturgrenzen bei Ex- Ausführung, siehe Anhang Ex.03



Das Medium darf in unmittelbarer Nähe der Sonde nicht gefrieren.

5.2 Technische Parameter SGE-25

Alle Messbereiche:

1- 500m H₂O bei normaler Ausführung
1- 100m H₂O bei Ex- Ausführung

Empfohlener Standardbereich:

4, 10, 20, 50, 100m H₂O

	Messabweichung		
	1m H ₂ O	4m H ₂ O	0- 10m H ₂ O / 0- 500m H ₂ O
Überdruckgrenze	40x Abweichung	25x Abweichung	10x Abweichung (Obergrenze 700m H ₂ O)
Genauigkeit	0,6%	0,3%	0,2%
Temperaturfehler	Typischerweise 0,3% / 10°C Maximal 0,4% / 10°C		Typischerweise 0,2% / 10°C Maximal 0,3% / 10°C

Spezielle Version mit verbesserter Genauigkeit

(SGE-25 Füllstandsonde, Messbereich 0- 10m H₂O, Genauigkeit 0,1%, Gesamtfehler 0,3%; 0- 25°C)

Hysterese, Wiederholgenauigkeit:

0,05%

Langzeitstabilität:

0,1% oder 1cm H₂O für 1 Jahr

Temperaturkompensationsbereich:

0- 25°C für Standardmodelle
-10- 70°C für Sonderausführungen

Prozesstemperaturgrenzen:

-25- 50°C für Bereiche > 20m H₂O
-25- 70°C für Bereiche ≤ 20m H₂O

Maximale Prozesstemperaturgrenzen bei Ex- Ausführung, siehe Anhang Ex.04



Das Medium darf in unmittelbarer Nähe der Sonde nicht gefrieren.

5.3 Technische Parameter SGE-25S

Alle Messbereiche: 2- 20m H²O (normale u. Ex- Ausführung)

Empfohlener Standardbereich: 2, 4, 10m H²O

	Messabweichung		
	2m H ² O	4m H ² O	0- 10m H ² O / 0- 20m H ² O
Überdruckgrenze	20x Abweichung	20x Abweichung	10x Abweichung
Genauigkeit	1,5%	1%	0,5%
Temperaturfehler von Null	Typischerweise 0,4% / 10°C Maximal 0,6% / 10°C		Typischerweise 0,2% / 10°C Maximal 0,3% / 10°C
Temperaturfehler der Spanne	Typischerweise 0,3% / 10°C Maximal 0,4% / 10°C		Typischerweise 0,2% / 10°C Maximal 0,3% / 10°C

Hysterese, Wiederholgenauigkeit: 0,05%

Temperaturkompensationsbereich: 0- 25°C für Standardmodelle

Prozesstemperaturgrenzen: -25- 75°C

Maximale Prozesstemperaturgrenzen bei Ex- Ausführung, siehe Anhang Ex.04



Das Medium darf in unmittelbarer Nähe der Sonde nicht gefrieren.

5.4 Technische Parameter SGE-16

Messbereiche: 10, 20, 50, 100m H²O

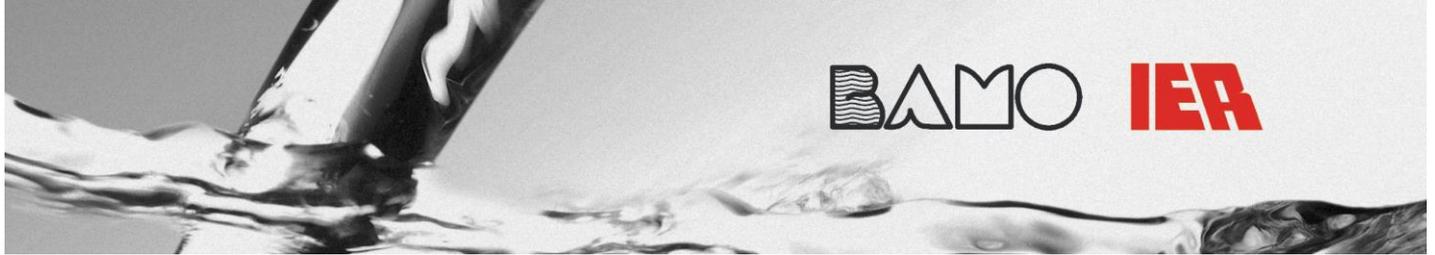
Genauigkeit: 0,5%

Hysterese, Wiederholgenauigkeit: 0,05%

Überdruckgrenze: 2x Messbereich

Prozesstemperaturgrenze: 0- 50°C

Temperaturkompensationsbereich: 0- 25°C



5.5 Technische Parameter SGE-25C

Messbereiche:	0- 2, 0- 4, 0- 10m H ² O
Genauigkeit:	1%
Hysterese, Wiederholgenauigkeit:	0,05%
Überdruckgrenze:	10x Messbereich
Temperaturfehler von Null:	0,6% / 10°C
Temperaturfehler von Spanne:	0,4% / 10°C
Prozesstemperaturgrenze:	-25- 75°C
Temperaturkompensationsbereich:	0- 25°C

5.6 Elektrische Parameter SGE-25, SGE-16, SGE-25S, SGE-25C

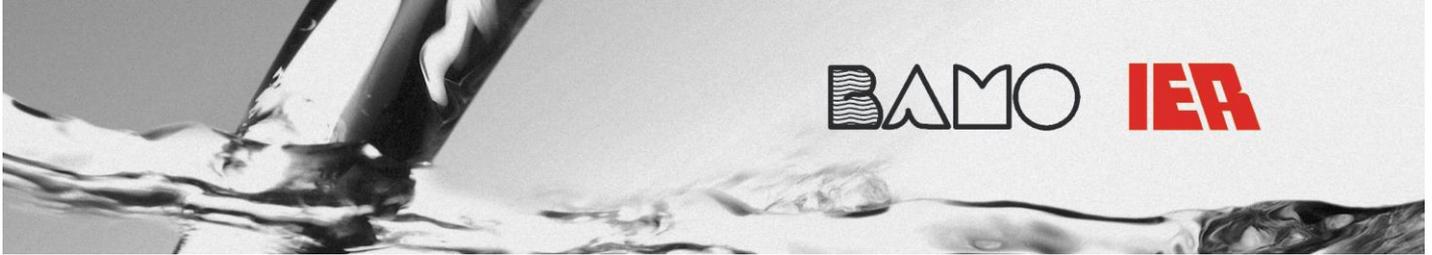
Ausgangssignal:	4- 20mA, 2- Leitertechnik, Spezialausführung 0- 10mA, 3- Leitertechnik
Lastwiderstand (für Stromquelle):	$R[\Omega] \leq \frac{U_{sup}[V] - 10,5V}{0,02 A}$
Lastwiderstand (für Spannungsquelle):	$R[\Omega] \geq 5k\Omega$
Spannungsquelle bei normaler Ausführung:	10,5- 36V DC (bei 4- 20mA Ausgang) 15- 30V DC (bei 0- 10V Ausgang)
Spannungsquelle bei Ex- Ausführung:	siehe Anhang Ex.03
Fehler aufgrund Spannungsversorgungsschwankungen:	0,005% / 1V

5.7 Baustoffe (für alle Sonden)

Membran:	Edelstahl 316L bei SGE-16, SGE-25S, SGE-25S.SMART Hastelloy C276 bei SGE-25, SGE-25.SMART, SGE-25C
Sensormodul:	Edelstahl 316L
Gehäuse für elektrische Bauteile:	Edelstahl 316L
Vergussmasse des Sensormoduls:	Silikonöl
Kabelmantel:	PUR (Polyurethan)
Zusätzlicher Kabelmantel:	PTFE (bei bedarf)

5.8 Schutzart

Alle Sonden haben die Schutzart IP68



6. Technische Beschreibung

6.1 Arbeitsprinzip

Die hydrostatischen Füllstandssonden wandeln die Veränderungen des Widerstands einer piezo-resistiven Brücke, proportional zum Druck (der hydrostatischen Flüssigkeitssäule), in ein gängiges Ausgangssignal um. Die aktive Sensoreinheit ist eine Silizium- Membran mit im diffusen Piezo-Widerständen. Die (nicht vereinheitlicht) elektrischen Signale der piezo- resistiven Brücke sind proportional zum Eingangsdruck (Tiefe) und werden durch die elektronische Schaltung in ein Ausgangssignal umgewandelt.

6.2 Konstruktion

- 6.2.1 Die Sonden sind in der Form eines hermetisch geschlossenen Zylinders, mit der aktiven Sensoreinheit mit Silizium-Membran und Dichtung sowie einer Leiterplatte mit den elektronischen Komponenten, gebaut. Die SGE-25S.SMART und SGE-25S-Sonden sind zusätzlich mit einem Druckmittler ausgestattet, der es ihnen ermöglicht Tiefenmessungen, selbst bei dichten Medien und Medien mit Schwebstoffen und Verunreinigungen, wie z. B. Abfallstoffen in flüssiger Form (Bilder 1 und 3), durch zu führen. Das Ausgangssignal wird über ein spezielles Kabel mit eine Kapillare gesendet, um die negative Seite der Messmembrane mit der Atmosphäre zu verbinden. Alle Metallteile der Sonden sind aus Edelstahl 316 L und Hastelloy C276 (siehe 5.7), das Kabel hat einen Polyurethan- Mantel.
- 6.2.2 Auf Kundenwunsch können spezielle Versionen der Sonden mit einer zusätzliche Schicht PTFE, abgeschirmten Kabeln hergestellt werden. Der PTFE- Mantel ist in Ex-Ausführung zusätzlich mit einem Edelstahl- Kabel gegen elektrostatische Aufladung ausgestattet (siehe Bild 4).
- 6.2.3 Die Sonden sind mit folgenden Elementen ausgerüstet, die einen Überspannungsschutz gewährleisten: „Transil“- Dioden zwischen den Drähten, Plasma Überspannungsableiter zwischen den Drähten und das Gehäuse. (Plasma- Überspannungsableiter sind in Ex-Versionen nicht enthalten)

6.3 Elektronische Schaltung der Sonden

Die elektronische Schaltung kann in zwei Varianten hergestellt werden

- 6.3.1 Die digitale Version (SGE-25.SMART, SGE-25S.SMART Sonden)
Die elektronische Schaltung wandelt das Signal des Sensor- Moduls in ein digitales Signal- und den Input zu einem Mikroprozessor, der die Sonde den Betrieb kontrolliert, um. Mittels der Eingangsdaten, während des Produktionsprozesses, verarbeitet der Prozessor die Umsatz- Kurve, gleicht die thermischen Fehler aus und führt eine Linearisierung durch. Nach der Bearbeitung wird das digitale Signal wieder in ein analoges 4- 20mA Signal mit überlagertem digitalen Kommunikationssignal umgewandelt. Für die Kommunikation mit der Sonde über die Signalleitung ist ein besonderer Kommunikator „KAP“ notwendig.
- 6.3.2 Die analoge Version (SGE-25, SGE-25S, SGE-25C und SGE-16 Sonden)
Die elektronische Schaltung verändert das Signal des Sensor- Moduls in ein Ausgangssignal von 4- 20 mA.
Die elektronische Schaltung ist mit Schutzelementen ausgestattet, die eine intrinsische Sicherheit und Widerstand gegen elektrische Impulse gewährleisten.
Die Platine ist im Edelstahlgehäuse mit Siliconharz ausgegossen.

7. Installationsort

- 7.1 Die Füllstandsonden können an Orten installiert werden, an denen Füllstände in Brunnen, Schwimmbädern, Tanks, Bohrungen usw. gemessen werden. Die Sonden werden in das zu messende Medium eingetaucht. Das Kabel der Sonde kann direkt an eine Anschlussdose oder ein anderes Gerät angeschlossen werden.
- 7.2 Hohe und niedrige Umgebungstemperaturen und Medientemperaturen
Bei Medien deren Erstarrungspunkt oberhalb der Umgebungstemperatur liegt bzw. liegen kann (dies gilt besonders für Wasserinstallationen im Freien), muss darauf geachtet werden, dass das Medium um die Sonde nicht gefriert.
Für Mediengrenztemperaturen siehe 5.



Die Daten für Ex-Versionen gemäß Anlage Ex.03 und Anlage Ex.04.

8. Installation und Anschluss

8.1 Mechanische Installation

Die Sonde kann am Stromkabel herabgelassen werden, wenn jedoch die Gefahr besteht, dass es auf vorstehende Elemente trifft empfiehlt es sich, dass die Sonde an einem Edelstahlseil versenkt wird (gilt nicht für SGE-16). Wenn das Kabel Strömungen oder Turbulenzen ausgesetzt ist, sollte sie in einem Schutzrohr installiert werden, z.B. aus PVC.



Vor dem Versenken der Sonde: Nehmen Sie die Schutzabdeckung (Membran- Schutz) der Modelle SGE-25S, SGE-25S.SMART, SGE-25C ab.



- 8.2 Die Sonde mit einem zusätzlichen PTFE- Mantel kann an einem Stahlseil oder an einem inneren Kabel herabgelassen werden (nicht am PTFE- Mantel).
Die Ex- Sonde mit Erdungskabel kann an einem Stahlseil mit der Hebegriff versenkt werden.

8.3 Elektrischer Anschluss

Die Vorgehensweise beim Anschließen der Sonden wird in Abbildung 2 gezeigt (Abbildung 3 in „Ex- Anlage“ für Ex- Ausführung).

Wenn das Übertragungskabel (besonders im Freien) über eine längere Distanz geführt werden soll, empfiehlt es sich eine Anschlussbuchse (BP101 oder BPS102) dazwischen zu schalten, um eine Zugentlastung des Kabels zu bewirken. Die Buchse sollte die Schutzart IP65 haben, jedoch nicht zu nah an der Sonde sein, da die „Atmung“ der aktiven Sensoreinheit, durch eine Kapillare, die in das Kabel eingebettet ist, verhindert werden kann.

Die Öffnung der Kapillare darf nicht verschmutzt werden und es darf kein Wasser in sie eindringen. Bei sehr langer Übertragungsleitung, wird empfohlen, dass der Endabschnitt des Sondenkabels als verdrehtes Zweiadernkabel ausgeführt wird und es ist wünschenswert, dass die Eingangspunkte von anderen Geräten mit einem höheren Überspannungsschutz (BPS102) ausgerüstet werden.

Das Kabel der Sonde und der restliche Teil der Übertragungsleitung sollte vor mechanischen Beschädigungen geschützt werden.

9. Einstellung und Regulierung

- 9.1 Die SGE-25, SGE-16, SG-25C und SGE-25S sind werkseitig auf den Bereich in der angegeben Anweisung eingestellt. Der Benutzer hat keinen Zugriff auf die „Null“ und „Spektrum“ Potentiometer. Die Einstellungen können nur durch den Hersteller angepasst werden.
- 9.2 Bei den SGE-25.SMART, SGE-25S.SMART- Sonden mit intelligenter Elektronik kann der Anwender, z. B. „Null“ und Messbereiche einstellen.
- 9.3 SGE-25.SMART, SGE-25S.SMART Messbereiche und Begriffsbestimmung
- 9.3.1 Der maximale Füllstandsbereich, den die Sonde messen kann, wird als „Grundbereich“ bezeichnet (für die Spezifikationen des „Grundbereichs“ siehe 5.1.1). Die Breite des Grundbereichs entspricht der Differenz zwischen der oberen und unteren Grenze des Grundbereichs. Die Merkmale der Umsatzkurve des Grundbereichs sind im Speicher der Sonde hinterlegt (Sie dient als Referenzkurve, wenn Einstellungen vorgenommen wurden, die das Ausgangssignal der Sonde eventuell beeinflussen).
- 9.3.2 Der eingestellte Bereich ist der, dessen unterer Endpunkt einem Ausgangsstrom von 4 mA entspricht und dessen oberer Endpunkt einem Strom von 20 mA entspricht (oder 20 mA und 4 mA wenn die Umsatzkurve invertiert). Der eingestellte Bereich kann für das gesamte Spektrum des Grundbereichs oder nur einen Teil davon abdecken. Die Breite des eingestellten Bereichs bildet sich aus der Differenz zwischen der oberen und unteren Grenze. Die Sonde kann auf einen beliebigen Bereich innerhalb des Grundbereichs eingestellt werden, vorbehaltlich der Einschränkungen in der Tabelle in 5.1.1.
- 9.4 Konfiguration und Kalibrierung
Die SGE-25.SMART, SGE-25S.SMART- Sonden haben Funktionen, die es ermöglichen messtechnische und identifizierende Parameter einzustellen und zu verändern.

Zu den konfigurierbaren, messtechnischen Parametern die das Sondenausgangssignal verändern gehören die folgenden:

- a) Die Einheit des gemessenen Pegels, der auf dem Display angezeigt wird
- b) Der obere Endpunkt des eingestellten Bereichs
- c) Der untere Endpunkt des eingestellten Bereichs
- d) Zeitbereich
- e) Art der Kennlinie: linear oder spezifisch

Folgende Parameter sind nicht verstellbar:

- f) Obere Grenze des Grundbereichs
- g) Untere Grenze des Grundbereichs
- h) Kleinster Messbereich

- 9.4.1 Weitere Kennzeichnungsparameter ohne Auswirkungen auf das Ausgangssignal: Geräteadresse, Geräte- Codes, Betriebs- Identifikations- Code, Betriebs- Geräte- Code, die Anzahl der Präambeln (3 bis 20), UCS, TSD, Programm- Version, Elektronik- Version, Flags, Fabriknummer, Labelbezeichnung, Beschreibung, Datum, Meldungen, Satznummern, Sensor- Modul- Nummer. Die Konfiguration dieser Parameter ist in 9.4 und 9.4.1 aufgeführt.
- 9.4.2 Es ist möglich den Nullpunkt der Sonde einzustellen, um zum Beispiel eine Abweichung, die aus einer Veränderung der Installationsposition her rührt, zu kompensieren. Die Sonden können durch das mit einem Standard- Gerät kontrollierte Auslesen des Eingangsdrucks kalibriert werden. Dieser Prozess- und Nullpunktgleich wird „Kalibrierung“ genannt.

9.4.3 Konfiguration und Kalibrierung der Sonde erfolgen mit einem „KAP- Kommunikator“, bestimmten „Hart- Kommunikatoren“ oder einem PC mit „Hart/RS232- Konverter“ und „Raport- 01- Software“. Eine Beschreibung der Funktionen des „KAP- Kommunikators“ ist in der „KAP- Kommunikator- Bedienungsanleitung“ enthalten und Informationen über den „Hart/RS232- Wandler“ kann dem „Hart/RS232/01- Konverter- Informationsblatt“ entnommen werden.

i

Eine Liste der Hart- Protokoll- Befehle, die in den SGE-25.SMART- und SGE-25S.SMART- Sonden eingebettet sind, ist in der HART-IO Bedienungsanleitung enthalten.

10. Inspektionen, Reparaturen und Ersatzteile

10.1 Regelmäßige Inspektionen

10.1.1 Regelmäßige Kontrollen sollten im Einklang mit den Regelungen, denen der Benutzer unterliegt, durchgeführt werden.

Während der Inspektion des äußeren Zustands der Sonde sollte folgendes überprüft werden:

- Überprüfen Sie, dass es keine Anzeichen von mechanischen Beschädigungen in Form von Kratzern oder Dellen gibt
- Kontrollieren Sie den Zustand des Kabels, die äußere Schicht sollte keine Anzeichen von Verschleiß, wie Durchbiegen oder Ausfransen, aufweisen
- Kontrollieren Sie den Zustand der Stopfbuchse

Überprüfen Sie den Nullpunkt (4mA) alle zwei Jahre oder in Übereinstimmung mit den Vorschriften für den Benutzer.

10.1.2 Prüfen Sie den "Nullpunkt" (SGE-25, SGE-25S, SGE-25C)

Ziehen Sie die Sonde aus der Flüssigkeit und lesen Sie den Ausgangsstrom ab. Im Falle einer übermäßigen Abweichung der Null- Lesung, senden Sie die Sonde zurück zum Hersteller für die Anpassung der Umsatz- Kurve oder passen Sie den Nullpunkt durch ein Gerät in Verbindung mit der Sonde an (z. B. Monitor, Regler oder Controller).

10.1.3 Prüfen Sie den "Nullpunkt" (SGE-25.SMART, SGE-25S.SMART, siehe 10.1.2)

10.2 Zusätzliche Überprüfungen

10.2.1 Wenn die Sonde an einem Ort installiert ist, an dem mechanische Beschädigungen, Abnutzung des Kabels, Überdruck, hydraulische Stöße, Sedimentation, Kristallisation oder Erosion der Membran, oder überschüssige elektrische Spannung, nicht aus zu schließen sind, sollten die Kontrollen dem entsprechend je nach Bedarf ausgeführt werden. Überprüfen Sie den Zustand der Membran und des Kabels, reinigen Sie die Blende und überprüfen Sie den Nullpunkt.

10.2.2 Fehler an der Übertragungsleitung

Wenn die Leitung keinen Strom führt oder die Stromstärke unregelmäßig ist, überprüfen Sie die Übertragungsleitung, die Verbindungen mit dem Klemmenadapter, Stecker etc..

Wenn die Übertragungsleitung in Ordnung ist prüfen Sie, ob die Sonde richtig funktioniert.

10.2.3 Auswirkungen von Überspannungen

Im Falle eines großen Überspannungsschub zwischen den Drähten der Leitung, können die Sicherheitsdioden aufgrund eines niederohmigen Kurzschluss Schaden nehmen (eine derart beschädigte Diode bietet dennoch Schutz der Schaltkreise der Sonde).

Symptome für Beschädigungen:

- Wenn die Sonde an die Stromversorgung angeschlossen ist, eine Stromstärke von 20 mA überschritten wird und die Spannung an der Sonde in der Größenordnung von mehreren hundert mV (in extremen Fällen kann ein besonders starker Anstieg die Schaltung im Inneren beschädigen oder die Drähte im Inneren der Sonde könne Durchbrennen, der Strom beträgt dann 0mA und im Ausgangskreis liegt die volle Spannung an).
- wenn die Sonde nicht an ein Netzteil angeschlossen ist, sollte ihr Widerstand gemessen werden, dieser liegt bei etwa 10 Ω und ist gleich dem Wert der Begrenzung der Widerstände + dem Widerstand der beschädigten Diode.

Schäden an den gasgefüllten Funkenstrecken (Plasma Überspannungsableiter) entstehen wesentlich seltener als Schäden an der Diode, und können zu einem Kurzschluss führen oder einer Absenkung des Widerstands der Funkenstrecke. Für weitere Informationen, wie Sie die Sicherheitseinrichtungen testen, siehe Abbildungen 5a und 5b.

10.2.4 Beschädigungen durch Überdruck

Ein weiterer möglicher Grund für eine Fehlfunktion der Sonde sind Schäden, die durch Überdruck entstehen, der durch die folgenden Faktoren verursacht werden kann:

- a) Gefrieren des Mediums
- b) dynamische Effekte einer starken Flüssigkeitsströmung auf dem Druckmittler während die Sonde gewaschen wird (gilt vor allem für die Modelle SGE-25S und SGE-25S.SMART)
- c) Schlagen oder Kratzen der Membran mit einem harten Gegenstand, z. B. einem Schraubendreher

Wenn Überdruck Schäden an der Abdichtung oder Silikon- Membran der Sonde verursacht hat, kann die Sonde nicht mehr verwendet werden. Solche Schäden äußern sich in der Regel so, dass der Ausgangsstrom unter 4 mA sinkt oder über 20 mA steigt, und die Sonde nicht auf Eingangsdruck reagiert.

10.2.5 Reinigen der Membrandichtung

Verunreinigungen, die sich auf der Membran während des Betriebs angesammelt haben, sollten nicht durch mechanische Mittel wie z. B. Abschaben, Wäsche etc. entfernt werden, da dies zu Schäden führen kann. Die einzig zulässige Methode besteht darin, die Verunreinigungen mit einer weichen Bürste zu lösen und zu Entfernen. Ablagerungen auf der Membran haben Einfluss auf die Umsatzkurve der Sonde. Beispiele für die Reinigung der Membran:

- a) Im Fall eines Behälters aus Kesselstein sollte der untere Teil der Sonde mit der Membran für etwa 20 Minuten zur Reinigung eingetaucht werden, zum Beispiel in einer 10%igen Kamix-Lösung, die vom Hersteller zur Verfügung steht
- b) Ablagerungen von aus Erdöl gewonnenen Stoffe sollten mit einem Lösungsmittel gelöst und abgespült werden
- c) Einlagerungen von organischen Stoffen und Lebensmittel (Saft, Sirup usw.) sollten in warmen Wasser (bis zu 85°C) und in Fall von Fetten mit Fett lösenden Waschmitteln gereinigt werden



Nach dem Entfernen von Ablagerungen sollten Teile, die in Kontakt mit dem Lösungsmittel gekommen sind gründlich gespült werden, und die Gesundheits- und Sicherheitsvorschriften, in betracht der verwendeten Chemikalie, eingehalten werden.

Verwenden Sie keine Substanzen, die eine Korrosion der Membran verursachen könnten.

10.3 Ersatzteile

Die folgenden Teile der Sonde können ersetzt werden, wenn sie abgenutzt oder beschädigt sind:

Kabel und Dichtungen an der Stopfbuchse

Das Kabel kann nur durch den Hersteller ersetzt werden.

11. Verpackung, Lagerung und Transport

11.1 Verpackung und Transport

Die Sonden sollten, in einzelnen oder mehreren Verpackungen, so verpackt sein, dass sie vor Beschädigungen beim Transport geschützt sind. Das Kabel sollte auf eine Rolle (300mm im Durchmesser) gerollt und so abgesichert werden, dass die Spulen an einer Bewegung zueinander und als Ganzes innerhalb der Verpackung gehindert werden. Beschädigungen des Kabels an dem Punkt, wo es in die Stopfbuchse geführt wird sind zu vermeiden. Die Verpackung sollte in geschlossenen Räumen an denen die Luft-Temperatur 15°C nicht unterschreitet, die relative Luftfeuchtigkeit nicht mehr als 85% beträgt, Land-, See- oder Luftverkehr darf verwendet werden, vorausgesetzt, dass die direkte Wirkung von atmosphärischen Effekten verhindert wird.

11.2 Lagerung

Die Sonden sollten in mehreren Packungen in geschlossenen Räumen, frei von Dämpfen und reaktiven Stoffe, mit einer Lufttemperatur zwischen +5°C und +40°C und einer relativen Luftfeuchtigkeit von nicht mehr als 85% gelagert werden.

12. Garantie

Der Hersteller garantiert das reibungslose Funktionieren der SGE-25.SMART-, SGE-25S.SMART-, SGE-25-, SGE-16-, SGE-25C- Sonden für einen Zeitraum von 24 Monaten, ab dem Datum des Kaufs (Sonde SGE-25S für einen Zeitraum von 12 Monaten), als auch die Wartung im Rahmen der Garantie.

13. Zusatzinformationen

Eingehaltene Standards:

- PN-EN 60529:2003:** Schutzart der Gehäuse (IP Code)
PN-EN61010-1: Sicherheitstechnische Anforderungen für die automatisierte Messung der elektrischen Geräte und Laborgeräte. Allgemeine Anforderungen.

14. Bilder

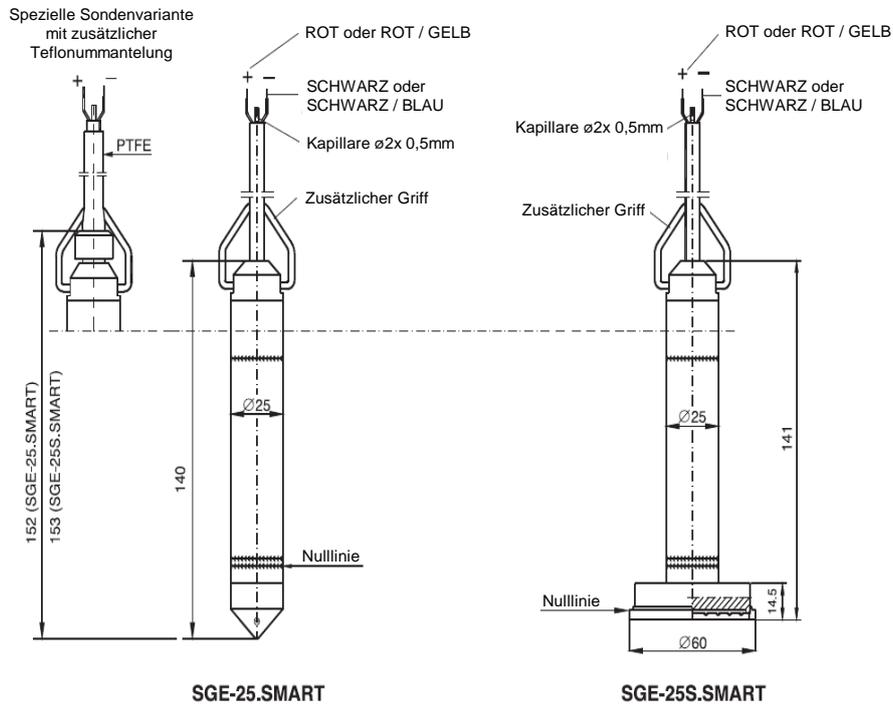


Bild 1: Außenmaße der SGE-25.SMART- und SGE-25S.SMART- Sonden

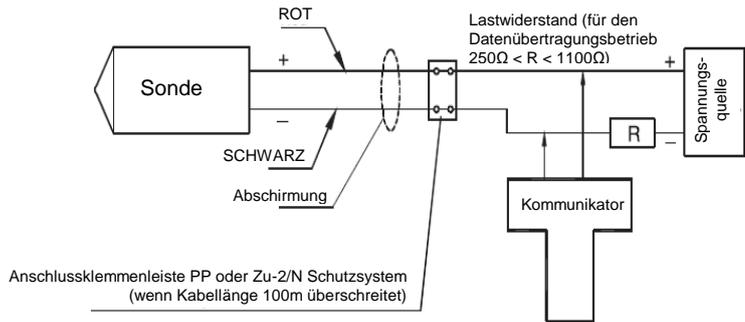


Bild 2: Verbindungsweise der SGE-25.SMART- und SGE-25S.SMART- Sonden

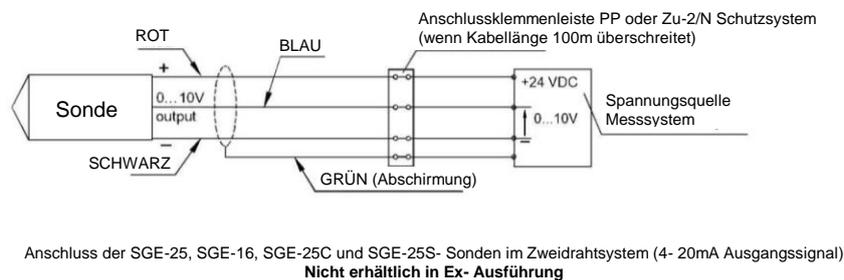
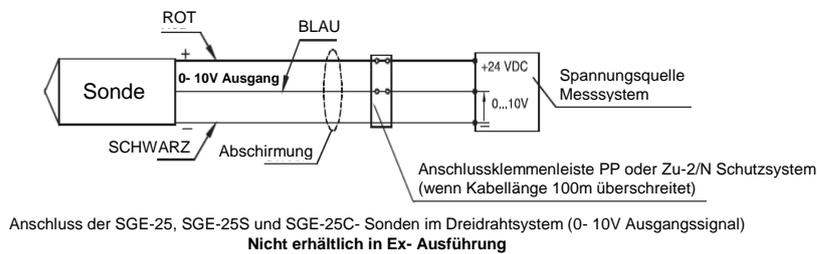
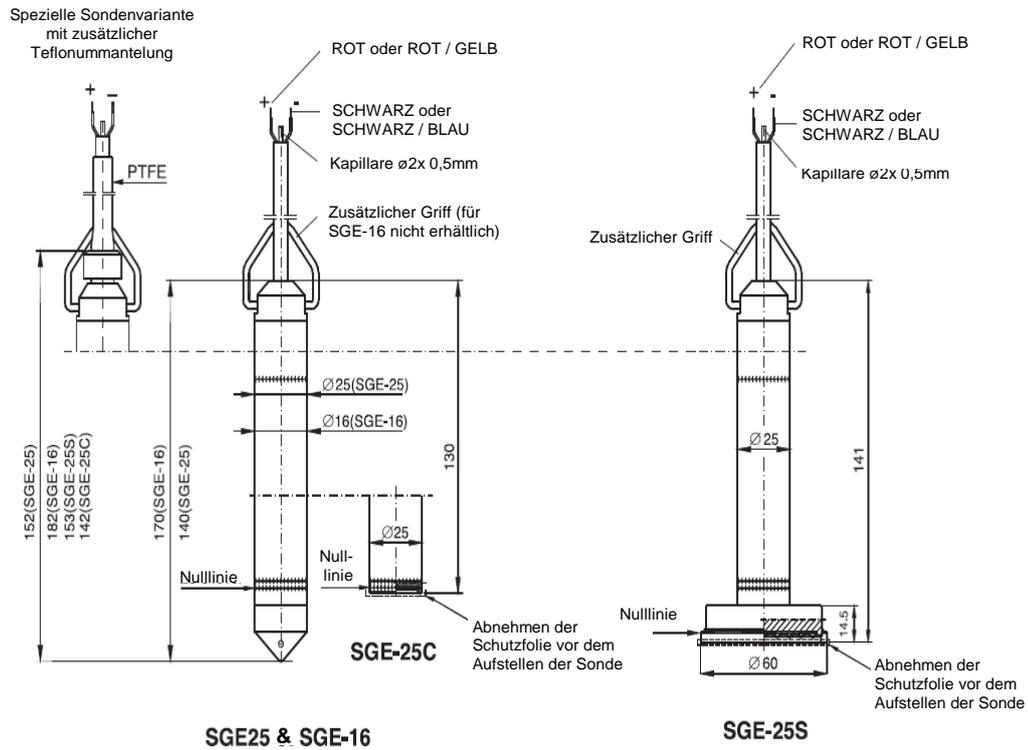
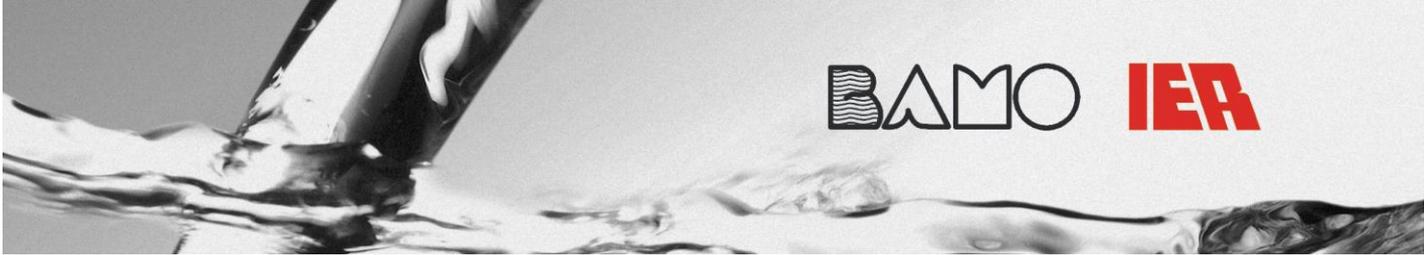


Bild 3: Außenmaße der SGE-25-, SGE-16- und SGE-25S – Sonden und deren Anschlussweise

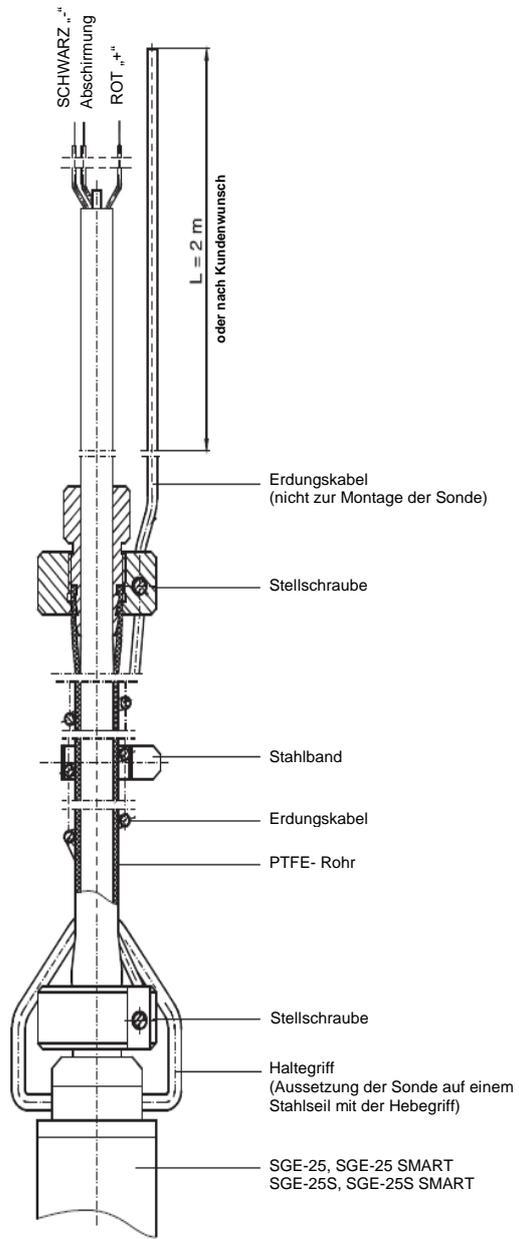
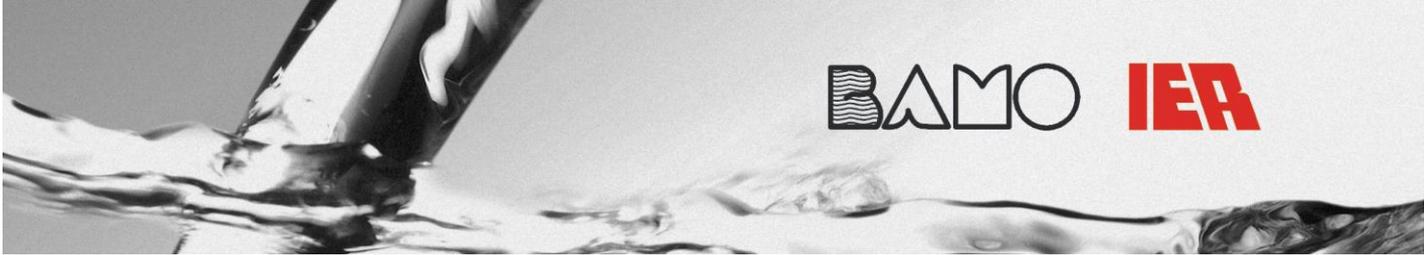


Bild 4: Die Sonde in Ex- Ausführung mit PTFE- ummanteltem Kabel



15. Anhang 1 – Prüfung von Überspannungsschutzelementen (Entfällt bei Ex- Ausführung)

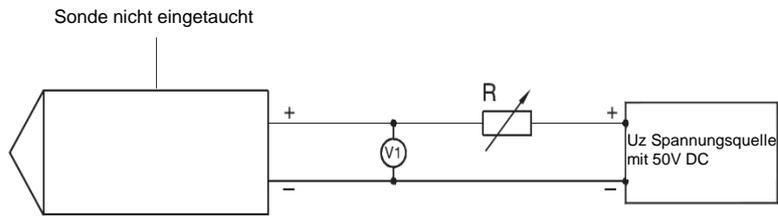


Bild 5a: Testen der zwischen den Drähten angeschlossenen Supressordiode

- a) Die Ergebnisse für eine intakte Diode sollten wie folgt lauten:
 $R = 600\Omega$ $U_z = 24V$ DC Leitungsstrom = 4mA
 $R = 2k\Omega$ $U_z = 50V$ DC Gestiegener Leitungsstrom, um ca. 1,5- 5,5mA bei Spannung $V_1 = 37- 41V$
- b) Ergebnisse, die eine Beschädigung der Diode anzeigen:
 $R = 600\Omega$ $U_z = 24V$ DC Leitungsstrom = 4mA
 Spannung $V_1 = 0,5V$

oder wenn der Widerstand am Sondenkabel gemessen wird: $R = 11\Omega$

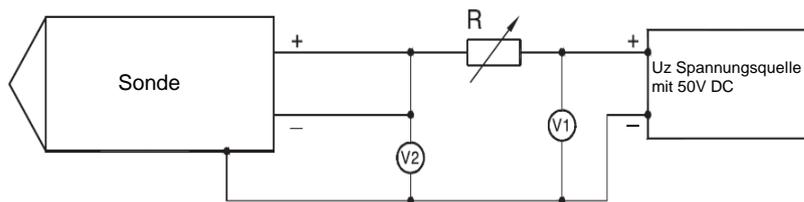


Bild 5b: Testen der Plasma- Überspannungsableiter

Der Plasma- Ableiter arbeitet korrekt, wenn:

- a) Der Widerstand zwischen den kurzgeschlossenen Kabel der Sonde und dem Gehäuse bei einer Prüfspannung von ca. 50V $\geq 0,5G\Omega$ ist.
- b) Wenn U_z zunehmend steigt und die Funkenspannung sollte ca. 90- 250 V in Abhängigkeit von der Art des Geräts ist (Augenmerk sollte auf den Wert von U_2 gelegt werden, der zum Zeitpunkt der Zündung auf bis zu 20V fällt - eine Lesung von U_1 gibt an diesem Punkt die Zündspannung wieder).

Wenn die oben genannten Tests nicht bestanden werden, sollte die Sonde an den Hersteller zur Reparatur gesendet werden.